

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-340636

(43)Date of publication of application : 21.12.1993

(51)Int.Cl.

F25B 13/00

F24F 5/00

(21)Application number : 04-145350

(71)Applicant : TOKYO ELECTRIC POWER CO
INC:THE
MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1992

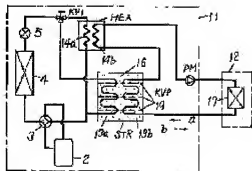
(72)Inventor : KURAMOTO TETSUEI
AOYAMA SHIGEO
SUZUKI KOZO
SUGITA YOSHIHIDE

(54) HEAT STORAGE TYPE AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an air conditioner having no water leakage accident due to direct conveyance of cold and hot water to a load side and a heat reservoir which has a high efficiency and stable heat output in a cycle having an ice storage tank of a heat storage type air conditioner.

CONSTITUTION: A heat storage type air conditioner has a primary side cycle communicating with a heat source side and a secondary side cycle communicating with a load side. An ice floatation preventing net 19 is mounted horizontally at a predetermined interval in a depth direction of a heat reservoir STR. Thus, floating of the ice to a water surface at the time of room cooling in the daytime is prevented, a temperature distribution in the reservoir is made uniform, and a stable heat output is performed.



(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-340636

(43)公開日 平成 5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 5 B 13/00	3 6 1	9305-3L		
F 2 4 F 5/00	1 6 2 Z	6803-3L		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平4-145350	(71)出願人	000003657 東京電力株式会社 東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 3 号
(22)出願日	平成 4 年(1992) 6 月 5 日	(71)出願人	000004488 松下冷蔵株式会社 大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地
		(72)発明者	倉本 哲英 大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地
		(72)発明者	青山 繁男 松下冷蔵株式会社内
		(72)発明者	青山 繁男 大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地
		(74)代理人	弁理士 松村 修造 (外 2 名) 最終頁に続く

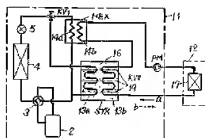
(54)【発明の名称】 蓄熱式空気調和機

(57)【要約】

【目的】 本発明は蓄熱式空調設備の水蓄熱槽を有するサイクルに関するもので、食前側へ冷水水を直接搬送することより生じる水漏れ事故がなく、かつ高効率で、安定した熱取り出しの行える蓄熱槽を備えた空調機を提供すること。

【構成】 熱源側と連通した1次側サイクルと、食前側と連通した2次側サイクルとより構成される蓄熱式空調設備において、蓄熱槽S T R の深さ方向に対して所定の間隔において水平に氷停止用閥19を設置することにより、層間対流運転時における氷の水面への浮上を防止し、蓄熱槽内の温度分布を均一として安定した熱取り出しが行える。

2 圧縮機
3 送風機
4 室外側熱交換器
5 配管弁
13a 蓄熱槽の1次側熱交換器
13b 蓄熱槽の2次側熱交換器
14a 低温側冷凍機と冷凍水の1次側熱交換器
14b 低温側冷凍機と冷凍水の2次側熱交換器
16 水
17 室内側熱交換器
19 氷停止用閥
P1, P2 循環ポンプ
P3 送風機
HEX 冷凍機と冷凍水の熱交換器
19a 冷凍機と冷凍水の熱交換器
19b 冷凍機と冷凍水の熱交換器



(2)

特開平5-340636

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と、四方弁と、室外側熱交換器と、影張弁と、三方弁とを直列に接続し、1次側熱交換器と2次側熱交換器とを有した冷媒対冷媒熱交換器及び1次側熱交換器と2次側熱交換器とを有した蓄熱槽の各1次側熱交換器とを並列に配置して前記切替弁により冷媒の流路を切替え可能にした1次側冷凍サイクルと、前記蓄熱槽内の2次側熱交換器と、冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換器と、冷媒送送ポンプと、室内側熱交換器とを導管に接続した2次側冷凍サイクルとからなり、前記蓄熱槽内の導管方向に対して所定の間隔を置いて、水平に氷層上防止用梁を設置した蓄熱式空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空気を熱源とする空気調和機において、夜間電力を利用するための蓄熱槽、及びその制御機能を備えた蓄熱式空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の蓄熱式空気調和機については、既にさまざまな開発がなされており、例えば、冷凍・凝6 2巻第714号（昭和62年4月号）P358に示されているような蓄熱式空気調和機がある。

【0003】その基本的な技術について述べると、図4に示すように、空冷ヒートポンプ1は、圧縮機2、四方弁3、室外側熱交換器4、室外側影張弁5、フロン対ブライン熱交換器6を導管に順次接続して冷凍サイクルAを形成し、一方、フロン対ブライン熱交換器6、ブライン対水熱交換器7、蓄熱槽8、ブラインポンプ9を導管に順次接続してブライン循環サイクルBを形成している。

【0004】また、負荷側についてはブライン対水熱交換器7、蓄熱槽8、冷凍水ポンプ10、室内機12を導管に順次接続して冷凍水循環サイクルCを形成している。

【0005】この蓄熱式空気調和機において夜間運転は、冷凍サイクルAにおいて四方弁3によって製氷運転、蓄熱運転が切り替えられ、製氷運転時は図4中の氷層天印の方向に冷媒が流れて冷凍サイクルが形成され、フロン対ブライン熱交換器6を介してブライン循環サイクルBにおける蓄熱槽8内の伝熱管の周囲に氷と氷とが蓄される。

【0006】また、蓄熱運転時には図4中の氷層天印の方向に冷媒が流れて冷凍サイクルが形成され、同じくフロン対ブライン熱交換器6を介してブライン循環サイクルBにおける蓄熱槽8内に伝熱水として蓄熱される。この場合、ブライン対水熱交換器7は使用されない。

【0007】一方、昼間運転は、冷凍水循環サイクルCにおいて蓄熱槽8内の伝熱水を冷凍水ポンプ10により室内機12へ送り、冷房を行う。この際、冷凍水循環サイクルCでの効率を高めるべく、冷凍サイクルA、

ライン循環サイクルBを冷房、あるいは暖房モードで運転して、ブライン対水熱交換器7を介して冷凍水循環サイクルC内の伝熱水の予冷、あるいは予熱を行う。

【0008】以上のように、夜間の余剰電力エネルギーを熱に変換して蓄熱しておき、昼間にその電力を利用することにより、昼間の高負荷時刻における電力ピークを抑え、電力利用の平準化が可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来例では、熱源側と負荷側との間に熱交換器2を介しているため効率が悪く、また負荷側へは伝熱水を直接搬送するため、水漏れ事故が生じた場合、近年OA化が進歩したオフィス内のOA機器への水漏れは避けられない。

【0010】更に、昼間の冷房運転時には、蓄熱槽8内の1次側熱交換器の伝熱管に蓄熱した水の熱搬送に伴い、氷が伝熱管から分離して水面へ浮上するため、蓄熱槽内の温度分布が不均一となり、蓄熱槽8内の2次側熱交換器の各部における冷媒と水の熱交換量（温度差）が不均一となるため安定した熱取出しが行えず冷房能力の低下をまねくという欠点を有している。

【0011】そこで、本発明は、高効率で、かつ安全性の高い蓄熱式空気調和機を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の技術的手段は、蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、蓄熱槽内の導管方向に対して所定の間隔を置いて、水平に氷層上防止用梁を設置するものである。

【0013】

【作用】この技術的手段による作用は次のようになる。【0014】夜間には、圧縮機、四方弁、室外側熱交換器、影張弁、三方弁、冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換器、蓄熱槽内の1次側熱交換器とを通過した1次側冷凍サイクルにおいて、夜間に安価な夜間電力を利用して冷媒対冷媒熱交換器を使用しない状態で、三方弁、及び影張弁の制御により運転を行う。

【0015】即ち、蓄熱槽内の1次側熱交換器の伝熱管を介して冷媒と蓄熱材である水の熱交換を行うことにより氷を蓄冷、または蓄熱しておく。

【0016】一方、昼間は1次側冷凍サイクルにおいて三方弁の制御により蓄熱槽の1次側熱交換器を使用しない状態で運転し、蓄熱槽内の蓄冷熱に加えて、冷媒対冷媒熱交換器を介して1次側冷凍サイクルにおける冷房・暖房能力を2次側冷凍サイクル内の冷媒・熱交換する2次側冷凍サイクルの運転を行う。

【0017】即ち、蓄熱槽内に蓄冷熱として蓄えられた水と冷媒が、蓄熱槽内の2次側熱交換器の伝熱管を介して熱交換して、その冷媒を冷媒送送ポンプにて室内側熱

3

交換器へ搬送して室内空気と熱交換（冷房、または暖房）する。

【0018】ここで、昼間の冷房運転時においては、蓄熱槽内の1次副熱交換部の伝熱管に蓄氷した氷の融解進行に伴い、氷が伝熱管から分離して水面へ浮上する。

【0019】しかし、蓄熱槽内の浮き方向に対して所定の間隔を置いて、水平に氷浮上防止用網を設置して氷の水面への浮上を防止することにより、蓄熱槽内の温度分布を均一に維持して蓄熱槽内の2次副熱交換部の各部における冷媒と氷または氷水との熱交換量（温度差）が一

20 となり、安定した熱取出しが行え、冷房能力の低下を防止する。

【0020】これにより、夜間電力を利用した蓄冷熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が低廉

できる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面図面に書づいて説明を行うが、従来と同一構成については同一符号を

付し、その詳細な説明を省略する。

【0022】図1は本発明の一実施例の蓄熱式空気調和機の冷凍サイクル図である。この実施例の蓄熱式空気調和機は、室外ユニット11と室内ユニット12とからなる。

【0023】室外ユニット11は、圧縮機2、四方弁3、室外側熱交換器4、膨張弁5、三方弁K V 1、1次側熱交換部14aと2次側熱交換部14bとからなる冷媒対冷媒熱交換器H E X、蓄熱材として水16を充填した、1次側熱交換部13aと2次側熱交換部13bとからなる蓄熱槽S T R、及び冷媒搬送ポンプP Mとから構成されている。

【0024】一方、室内ユニット12は、室内側熱交換

(3)

特開平5-340636

4

器17から構成されている。また、図2は図1中の蓄熱槽S T Rの縦方向の断面図であり、図3は蓄熱槽S T R内に設置した氷浮上防止用網19の上面図を示す。

【0025】蓄熱槽S T R内には図2に示すように、氷浮上防止用網19が蓄熱槽S T R内の深さ方向に対して所定の間隔を置いて水平に、蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部13bの伝熱管2にフックH Kを介して設置されている。

【0026】更に、氷浮上防止用網19の材質については耐食性を考慮してプラスチック製とし、その形状については図3に示すように等ピッチの網目状としているが、その網目の大きさは、蓄熱槽S T R内の1次側熱交換部13aの伝熱管P 1から分離した氷が網目を通り抜けて水面に浮上しないような大きさとしている。

【0027】室外ユニット11において、圧縮機2と、四方弁3と、室外側熱交換器4と、膨張弁5とを順次連通し、さらに三方弁K V 1を介して冷媒対冷媒熱交換器H E Xの1次側熱交換部14aと、蓄熱槽S T R内の1次側熱交換部13aとを並列に連通して1次側冷凍サイクルを形成している。

【0028】一方、蓄熱槽内S T Rの2次側熱交換部13bと、冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部14bと、可逆式冷媒搬送ポンプP Mと、室内側熱交換器17とを順次連通してなる2次側冷凍サイクルを形成している。

【0029】次に、この一実施例の構成における作用を説明する。〈表1〉は本実施例における各場合の四方弁3、膨張弁5、三方弁K V 1の開閉状態、及び各熱交換器の作用状態（蒸発器、あるいは凝縮器）を示す。以下、〈表1〉を参照して説明する。

【0030】

〔表1〕

(4)

特開平5-340636

	夜間運転		昼間運転	
	製氷	蓄熱	冷房	暖房
四方弁3	冷房 モード	暖房 モード	冷房 モード	暖房 モード
室外側熱交換器4	凝縮器	蒸発器	凝縮器	蒸発器
膨張弁5	所定	所定	所定	所定
三方弁KV1	第1モード		第2モード	
H E X の 1次側熱交換部14a	—		蒸発器	凝縮器
蓄熱槽S T R の 1次側伝熱管P1	蒸発器	凝縮器	—	
H E X の 2次側熱交換部14b	—		凝縮器	蒸発器
蓄熱槽S T R の 2次側伝熱管P2	—		凝縮器	蒸発器
室内熱交換器17	—		蒸発器	凝縮器

(注) 上表中、横線は作用しないことを示す。

【0031】尚、四方弁3のモードについては、圧縮機2吐出側と室外側熱交換器4とを、かつ、圧縮機2吸入側と蓄熱槽S T R とを連通する場合を冷房モード、圧縮機2吐出側と蓄熱槽S T R とを、かつ、圧縮機2吸入側と室外側熱交換器4とを連通する場合を暖房モードと定義する。

【0032】三方弁KV1については1次側冷凍サイクル内にて蓄熱槽S T R と膨張弁5とを連通する設定を第1モード、冷凍側冷媒熱交換器H E X と膨張弁5とを連通する設定を第2モードと定義する。

【0033】まず、夜間の制氷・蓄熱運転(1次側冷凍サイクル)について説明する。1次側冷凍サイクルにおいて、蓄熱槽S T R が作用し、冷媒側冷媒熱交換器H E X は作用しないように三方弁KV1を切替え、2次側冷凍サイクル内の冷媒搬送ポンプP Mは停止している。この場合の1次側冷凍サイクルの作用を以下説明していく。

【0034】夜間製氷運転：四方弁3を冷房モード、膨張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高圧高圧の冷媒は、

室外側熱交換器4にて凝縮し、膨張弁5で減圧されて流れるいは二相状態となり、蓄熱槽S T R 内の1次側熱交換部13aの管内にて蒸発して水16から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0035】これにより、蓄熱槽S T R 内の水16は、蓄熱槽S T R 内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1を介して熱を奪われるため、前記伝熱管P1の外表面に氷が生成される。このようにして製氷運転を行う。

【0036】夜間蓄熱運転：四方弁3を暖房モード、膨張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高圧高圧の冷媒は、蓄熱槽S T R 内の1次側熱交換部13aの管内にて凝縮して水16へ放熱した後、膨張弁5で減圧されて流れるいは二相状態となり、室外側熱交換器4の管内にて蒸発して室外から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0037】これにより、蓄熱槽S T R 内の水16は、蓄熱槽S T R 内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1を介して熱を受け取るため、加熱され温水となる。このようにして蓄熱運転を行う。

【0038】次に、昼間運転(2次側冷凍サイクル)に

(5)

特開平5-340636

7

8

ついで説明する。この場合、蓄熱槽S T Rには蓄冷（蓄熱）されているが、1次側冷凍サイクルにおいて三方弁K V 1を源1モードとして冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部1 4 aを蒸発器（凝結器）として作用させて運転を行う。同時に、2次側冷凍サイクルにおいて、冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部1 4 bを作用させて運転を行う。

【0039】この状態で、2次側冷凍サイクル内の冷媒は、冷媒搬送ポンプP Mにて、蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部1 3 bに送られ、蓄熱槽S T R内の水1 6と熱交換される。

【0040】冷房時は図1中の矢印aのように冷媒は流れ、蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部1 3 bにおいて冷却された冷媒は、更に、冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部1 4 bへ送られ、1次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部1 4 aとの熱交換により冷却された冷媒となる。

【0041】その後、室内側熱交換器1 7に送られ、そこで室内空気と熱交換して室内空気を冷却すると共に、冷媒自身は高圧のガス冷媒となって蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部1 3 bに戻るという作用を繰り返す。

【0042】ここで、昼間の冷房運転時においては、蓄熱槽S T R内の1次側熱交換部1 3 aの伝熱管P 1に着氷した氷の融解進行に伴い、氷が伝熱管P 1から分離して水面へ浮上する。

【0043】しかし、蓄熱槽S T R内の浮き方向に対して所定の間隔において、水平に氷浮上防止用網1 9を設置して氷の水面への浮上を防止することにより、蓄熱槽S T R内の温度分布を均一に維持して蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部1 3 bの各部における冷媒と水の熱交換量（温度差）が均一となり、安定した熱取出しが行え、冷房能力の低下を防止する。

【0044】また、暖房時は図1中の矢印bのように冷媒は流れ、冷媒対冷媒熱交換器H E Xの2次側熱交換部1 4 bへ送られ、冷媒対冷媒熱交換器H E Xの1次側熱交換部1 4 aとの熱交換により加熱された冷媒は、更に、蓄熱槽S T R内の2次側熱交換部1 3 bにおいて加熱されたガス冷媒となる。

【0045】その後、室内側熱交換器1 7に送られ、そこで室内空気と熱交換して室内空気を加熱すると共に、冷媒自身は低圧の液冷媒となって可逆式冷媒搬送ポンプP Mに戻るという作用を繰り返す。

【0046】このようにして、昼間の室内負荷が大きい場合も対応でき、室内側での冷房・暖房運転が行われる。

【0047】以上のように、上記実施例では、蓄熱槽S

T Rを介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、蓄熱槽S T R内の浮き方向に対して所定の間隔を置いて、水平に氷浮上防止用網1 9を設置している。

【0048】これにより、夜間電力を利用した蓄熱熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が大幅に低減できる。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明は、蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、前記蓄熱槽内の浮き方向に対して所定の間隔を置いて、水平に氷浮上防止用網を設置している。

【0050】これにより、夜間電力を利用した蓄熱熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における蓄熱式空気調和機の冷凍サイクル図

【図2】本発明の一実施例における蓄熱槽内の熱交換器及び氷浮上防止用網の設置状態を示す断面図

【図3】本発明の一実施例における氷浮上防止用網の概略図

【図4】従来例を示すヒートポンプ式空気調和機の冷凍サイクル図

【符号の説明】

2 圧縮機

3 四方弁

4 室外側熱交換器

5 膨張弁

1 3 a 蓄熱槽の1次側熱交換部

1 3 b 蓄熱槽の2次側熱交換部

1 4 a 冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部

1 4 b 冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部

1 7 室内側熱交換器

1 9 氷浮上防止用網

S T R 蓄熱槽

P 1、P 2 伝熱管

H K フック

H E X 冷媒対冷媒熱交換器

P M 冷媒搬送ポンプ

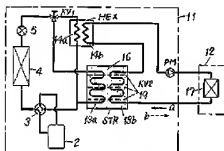
K V 1 三方弁

(6)

特開平5-340636

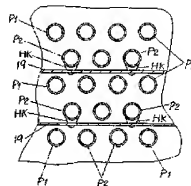
【図1】

- 2 圧縮機
 3 四方弁
 4 室外側熱交換器
 5 御座弁
 13a 蓄熱槽の1次側熱交換器
 13b 蓄熱槽の2次側熱交換器
 14a 左室側熱交換器の1次側熱交換器
 14b 左室側熱交換器の2次側熱交換器
 16 水
 17 室内側熱交換器
 19 水浮上防止用網
 STR 蓄熱槽
 P1, P2 伝熱管
 HEX 冷凍用冷媒熱交換器
 PM 冷凍機ポンプ
 KY 三方弁



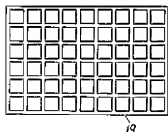
【図2】

- 19 水浮上防止用網
 P1 蓄熱槽の1次伝熱交換器の伝熱管
 P2 蓄熱槽の2次伝熱交換器の伝熱管
 HK フック

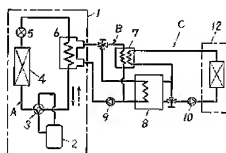


【図3】

19 水浮上防止用網



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 皓三
 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東
 京電力株式会社内

(72)発明者 杉田 吉秀
 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東
 京電力株式会社内